

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

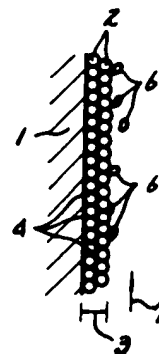
JA 0096892  
JUL 1980

76 M 35

- (54) **HEAT TRANSFER PLATE FOR PLATE TYPE EVAPORATOR**  
(11) 55-96892 (A) (43) 22.7.1980 (19) JP  
(21) Appl. No. 54-5158 (22) 18.1.1979  
(71) HISAKA SEISAKUSHO K.K. (72) KENICHI YAMADA(3)  
(51) Int. Cl. F28F3 02

**PURPOSE:** To improve heat transmitting efficiency of heat transfer plate, by placing on heat transfer surface a plurality of plates having a porous layer, promoting separation of bubbles by developing flow of evaporated liquid, and promoting evaporation of liquid by removing the bubbles toward the downstream of liquid flow.

**CONSTITUTION:** Porous layer 3 is formed on the surface of heat transfer plate 1 by heating the same until grains 2 is molten and blowing high-temperature gas onto the surface of plate 1. By use of such a heat transfer plate 1 thus obtained, evaporated liquid supplied is heated by heat transfer plate 1 and superficial grains 2 and causes nuclear boiling through the concentrated heating. This promotes generation of bubbles 6 from the heat transfer surface, causing flow of bubbles toward the surface of porous layer 3 through increasing of buoyancy, and detachment of bubbles 6 from porous layer 3 by the function of liquid flow 7 in the liquid passage. At the result, bubbles 6 are caused to flow downward along the liquid flow 7, so that bubble flow is formed along the surface of porous layer 3.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-96892

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 28 F 3/02

識別記号

庁内整理番号  
7820-3L

⑬ 公開 昭和55年(1980)7月23日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ プレート式蒸発器用伝熱プレート

⑯ 特 願 昭54-5158  
⑰ 出 願 昭54(1979)1月18日  
⑱ 発 明 者 山田憲一  
大阪市東区平野町4丁目4番地  
株式会社日阪製作所内  
⑲ 発 明 者 住友博之  
大阪市東区平野町4丁目4番地  
株式会社日阪製作所内

⑳ 発 明 者 堀口章  
大阪市東区平野町4丁目4番地  
株式会社日阪製作所内  
㉑ 発 明 者 増谷憲三  
大阪市東区平野町4丁目4番地  
株式会社日阪製作所内  
㉒ 出 願 人 株式会社日阪製作所  
大阪市東区平野町4丁目4番地  
㉓ 代 理 人 弁理士 江原省吾 外1名

明 細 書

1. 発明の名称  
プレート式蒸発器用伝熱プレート
2. 特許請求の範囲

(1) プレート式蒸発器において、その伝熱面にボースな隙を有するプレートを多数枚積層し、蒸発流体に流れを与え、発生気泡の膨張を助成し、発生気泡を蒸発流体の流れの下流に運搬させ、蒸発を促進させるようにしたことを特徴とするプレート式蒸発器用伝熱プレート。

3. 発明の詳細な説明

本発明はプレート式蒸発器における伝熱プレートの改良に関するものである。

従来からこの伝熱装置では、蒸発効率を向上させるために蒸発伝熱係数を良くする種々の工夫がなされている。例えば、隙間を有するものとしては、ダブルフリーステッドチューブあるいは多孔質表面を有するチューブ等の考案がある。すなわちダブルフリーステッドチューブは山状伝熱面を波形状に形成したものである。そ

して、熱伝に配置された波形状に沿って加熱された流体の流れに、高い所と低い所を作り、熱伝が集中する高い所から機械的に蒸発させ、低い部分の流体は加熱された後、蒸発している高い部分に流入させるようにして、効率を良くしている。また多孔質表面を持つチューブは、孔の部分にある流体に核沸騰を起こさせ、効率良く蒸発させようとするものである。

しかしながら、これらの考案のものは、いずれも蒸発面が行なわれぬ部分を作り熱伝をその部分に集中させて、その部分から集中的に蒸発を生じさせるに過ぎなかつた。すなわち、発生した気泡は一定の大きさに成長してその浮力により伝熱面から離れるわけであるが、その離れは静止の状態で行なわれており、気泡発生から離れるまでの時間が長くなる欠点があつた。このため気泡は伝熱面から離れるまで、伝熱面と流体との間にあつて伝熱等を遮断し、結果伝熱係数を低下させていた。このことは、多孔質表面を持つたチューブの場合に特に顕著となつ

(1)

(2)

ていた。多孔質炭素の伝熱面では、上述の如く孔の部分にある液体に核沸騰を起こさせ、気泡の発生を促進させているが、この孔で発生した気泡は、孔から出てこを融れる際に孔内に出た空間に流れ込みようとする液体と衝突してその動きが止まれ、ゆつくりした動作となり、結局核伝熱を遮断している時間が

長くなつて、伝熱係数の低下となつてゐる。このため、多孔質炭素の特性である核沸騰による気泡発生を促進効果を十分に発揮し得ないでゐた。



そこで本発明は従来のこの種蒸発器における伝熱プレートの上配穴底に面をこれと反対し、相対する平伏状伝熱プレートによつて形成された蒸発空間の伝熱面に微子を密着して内部に通路状の空間を有する層を形成すること、すなわちポーラス層を形成することにより、周知の密着による層の炭化が表面になることに着目して、核沸騰を促進させると共に、自然循環又は強制循環により蒸発空間にある液体に流れが

( 3 )

の空間(4)が形成され、また炭面(5)は粗面となる。

このような構成の伝熱プレート(1)を種別した蒸発器では、ポーラス層(2)側に蒸発液体が供給されることになる。空間(4)内の液体は、伝熱プレート(1)及び両側の微子(3)に加熱されることになり、集中的な加熱が行われる。すなわち、この空間(4)内で核沸騰を発生させる。従つて気泡(6)の発生が促進され、伝熱プレート(1)の伝熱面から気泡(6)が両端に発生、成長する。気泡(6)は成長するにつれて浮力が増加し、運動を起し、ポーラス層の炭面に移動し、蒸発内の液体の流れ(7)により炭化気泡(6)は遊離せられる。すなわち、気泡(6)は通路状の空間(4)から蒸発通路に抜け出て流れ(7)の下流に押し流される。この蒸発通路内の流れ(7)は通路断面積が比較的小さい場合に、上配通路より発生が促進されて炭化した気泡(6)が、下流の気泡(6)を押せ押せて流れるため、結果ポーラス層(2)の炭面におつた気泡(6)の流れが形成され、その時、気泡(6)が液体に

( 5 )

与えられ、炭化気泡を流れの下流へ遊離させ、かつ孔の空間への静圧はポーラス層の通路がその役目を果たす程度を有し、蒸発を促進し、伝熱係数の優れたプレートを提供せんとするものである。

以下本発明の構成を簡明に示す実施例に従つて説明すると次の通りである。

例/図1至図4図において、(1)は金属の伝熱プレート、(2)は微子、(3)は微子(2)で形成したポーラス層である。ポーラス層(3)は微子(2)の炭化が密着した状態まで加熱を施してこれを加熱し、ガス圧等で伝熱プレート(1)の炭面に密着させることによりこれに密着させる。あるいは微子(2)を密着させて形成する。この場合、微子(2)は一面であつてもよく、また多層であつてもよい。例/図は二層の場合を示している。また伝熱プレート(1)の炭面(炭化面)は、滑らかであると微子(2)が密着しにくいので、サンドブラスト等の方法により予じめ粗面にして行えばよい。これによりポーラス層(3)の内部には、通路状

( 4 )

流れを生ずることによつて構成される。いわゆる、これが自然循環の場合であり、発生した気泡(6)は下流側で収容されて系外へ排出され、蒸発液体はオーバーフローして再び系内へ循環される。この流れ(7)により、ポーラス層(3)の炭面に発生成長した気泡(6)を強制的に遊離させることが出来る。例、このことは強制循環の場合でも同様である。而して本構成の空間(4)では、伝熱面上を通路状に通り各空間間から気泡(6)の遊離の空間内に液体が供給されるため、この供給液体の流入方向と気泡(6)の成長及び遊離方向とは天々異なり、互いに干渉することがない。このため、伝熱面からの気泡の遊離が速やかに行なわれ、上配流れによる気泡の強制的な遊離効果とあわせて気泡(6)が液体と伝熱面との間に介在して熱伝導を遮断する時間が極めて短くなり、全体としての伝熱係数の向上が実現出来る。

またポーラス層炭面(3)は図面でも明らかな様に粗面であり、液体の流れと相俟つてこを流

( 6 )

れる低粘度液体を乱流攪乱させる働きをし、液体を均質なく伝熱面と接触させて熱交換を良好ならしめる。更に、この液体の乱流攪乱は上記気泡(6)を推動させ、伝熱面からの離脱を助成する。これにより、上記換熱器による伝熱係数の向上がより促進されることになる。

尚、図面では粒子(2)を球形としてあるが、これに限定する必要はない。或は空間(4)が形成される形状であれば良い。また上記説明のボラス層(3)は、ノ枚の伝熱プレート全面に配設することもあり、またその一部に配設する場合もある。

以上説明した様に本発明はプレート式熱交換器の伝熱プレートの表面に粒子を配設あるいは装着し、内部に通路状の空間を有するボラス層を形成したから、換熱器による伝熱係数の向上効果に優れ、性能の良い換熱器の提供が可能である。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る伝熱プレートの断面概略図である。  
(7)

特開昭55-96892(3)

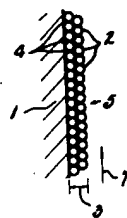
第2図は同プレートの一部平面図、第3図は気泡の発生状態を示す伝熱プレートの断面概略図である。

(1)・・・伝熱プレート、(2)・・・粒子、(4)・・・空間、(3)・・・ボラス層、(6)・・・ボラス層表面、(5)・・・気泡、(7)・・・液体の流れ。

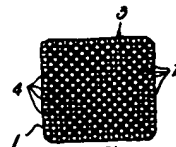
特許出願人 株式会社 日販製作所  
代理人 江 原 省 衛  
江 原

(8)

第1図



第2図



第3図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**